

高耐久コーティング技術の普及と応用展開

高度コーティングプロジェクトスタッフ 真野 毅* 高木 誠** 田中翔悟*

Spreads and Future Deployments of Highly-Durable Hard Coating Techniques

Tsuyoshi Mano, Makoto Takagi and Shogo Tanaka

1. はじめに

本県では新成長戦略研究（平成21年度～23年度）により、基盤産業の競争力強化と生産性向上への支援を行うことを目的として、ものづくりの根幹を支える「金型」の長寿命化・高機能化を実現する高耐久コーティング技術の開発に取り組んだ。

金型には、プレス、ダイカスト、プラスチック用などがあるが、用途や加工法を問わず高速化・高品質化への対応により使用環境が過酷化している。例えば、本県が全国3位の生産額¹⁾を有するダイカスト金型は、生産の高速化で寿命が3割も減少している。金型は高価で素材価格の影響を受けやすいため、寿命向上は県内基盤産業でも緊急の課題である。

本報告では、県内産業が切望する生産用金型の長寿命化・高機能化を達成する高耐久コーティング技術の普及事例を紹介すると共に、今後も成長分野を始めとする多分野での応用が期待されるコーティング技術の可能性について述べる。

2. 高耐久コーティング技術の普及事例

2.1 ダイカスト金型向けコーティングの普及事例

ダイカスト法は、溶けた金属を金型に高速、高圧注入し、精巧な鋳造品を大量生産するもので、自動車部品、電子機械部品等の製造に広く使用されている。製品の形状を決めるダイカスト金型は、高い精度が必要とされるにも関わらず、使用条件が過酷であるために、早期に劣化してしまう。生産性向上のため、金型には溶けた金属との低反応性や耐熱衝撃性などの一層の向上が望まれていた。

本研究では、ダイカスト金型の寿命低下の原因について分析し、コーティングの改良を重ねた結果、金型の性能を大幅に改善できる多層コーティング技

術を開発した^{2),3)}。この新コーティングを施した金型部材（鋳抜きピン）を図1に示す。共同研究企業において、実際の生産用金型で実機試験し、金型寿命の改善による生産性の向上（7%以上）や、金型のメンテナンス性改善による現場作業の負担軽減（メンテナンス回数：3分の1以下、作業の簡素化）などの効果を実証した。

これまでに、県内の複数企業で新コーティングが採用され、生産性の向上などの高い評価を得ている。



図1 新コーティングを施したダイカスト金型部材（鋳抜きピン）

2.2 プラスチック金型向けコーティングの普及事例

プラスチック部品をつくる金型には、溶けたプラスチックが付着しやすいので、金型とプラスチックのはなれやすさ（非粘着性）が要求される。付着防止のコーティング材としては、フライパンなどに広く使われているフッ素樹脂コーティングが知られているが、強い力がかかることによって、金型からコーティングがすぐに剥がれてしまう。このような課題を解決するため、非粘着性が良く、耐久性が高いコーティングの研究に取り組んだ。

共同研究企業との研究を重ねた結果、熱がかかったり擦ったりしても変質したり剥がれたりしにくい、新しい非粘着性コーティング技術を開発した⁴⁾。このコーティングは、金型の表面に形成させた硬いセ

*）現 静岡県工業技術研究所 **）現 機械電子科

【ノート】



図2 プラスチック金型向けコーティングの商品化
(共同研究企業のカタログ)

ラミック層の上に、非常に薄い粘着防止層を強固に付けるもので、この技術によってコーティングされた金型は、摩擦や衝撃に対する強さと、フッ素樹脂コーティング並みの非粘着性を兼ね備えている。

コーティングが剥がれてトラブルの原因となる心配が少なく、従来では対策がなかった過酷な使用環境でも使用できる。現在、実際のプラスチック部品の生産に利用され、図2のように、共同研究企業が新コーティングを商品化した。

3. 高耐久コーティング技術の今後の展開

金型向けに開発した新コーティングは、幅広い分野からの技術相談が増加しており、金型以外の応用展開も期待される。研究期間中の技術相談件数の推移を図3に示す。

ダイカスト金型向けコーティングは、圧力・熱の衝撃や腐食に対する高い耐久性を備えており、金属の圧延加工や室外での腐食環境など、過酷な条件下で使用される様々な用途での応用展開が見込まれる。

プラスチック金型向けコーティングは、「非粘着性コーティング」として、製紙・電子材料・医療分野など幅広い分野での利用が可能である。特に、従来のフッ素樹脂コーティングが使用上の制限があった食品機械、医療機器などへの応用が見込まれ、県内外企業での実利用も始まっている。

開発した新コーティング技術は、今後、成長が見込まれる医療、ロボット、航空宇宙などの分野でも不可欠な要素技術であり、新たな事業分野へ進出す

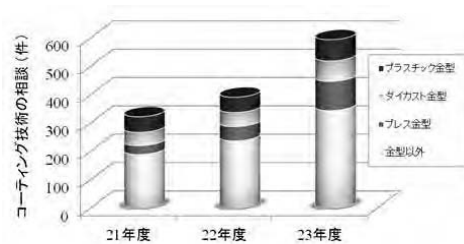


図3 技術相談件数の推移
(平成21年度～23年度)

る中小企業の支援、次世代産業の創出への貢献が期待される。

4. おわりに

生産用金型の長寿命化・高機能化を達成する高耐久コーティング技術の普及事例を紹介すると共に、今後も成長分野を始めとする多岐の分野での応用が期待されるコーティング技術の展開について述べた。コーティングを広く普及させるために、より一層のコスト面の改善を図りつつ、十分な競争力がある技術の確立を進めていく。

謝辞

コーティング技術の普及と応用展開にご協力頂いたビヨonz株式会社、東洋電産株式会社に深謝致します。

参考文献

- 1) 経済産業省大臣官房調査統計グループ編：平成22年工業統計，経済産業省（2012）。
- 2) 田中翔悟他：ダイカスト金型に応用する高耐久コーティング技術の開発，静岡県工業技術研究所研究報告，第3号，73-77（2010）。
- 3) 田中翔悟他：ダイカスト金型に応用する高耐久コーティング技術の開発（第2報），静岡県工業技術研究所研究報告，第4号，125-128（2011）。
- 4) 高木 誠他：高耐久性金型のための高度コーティング技術の開発—プラスチック金型へのコーティング技術の開発—，静岡県工業技術研究所研究報告，第3号，94-95（2010）。